

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-092557

(43)Date of publication of application : 25.03.1992

(51)Int.Cl.

H04N 1/04

G06F 15/64

(21)Application number : 02-208149

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 08.08.1990

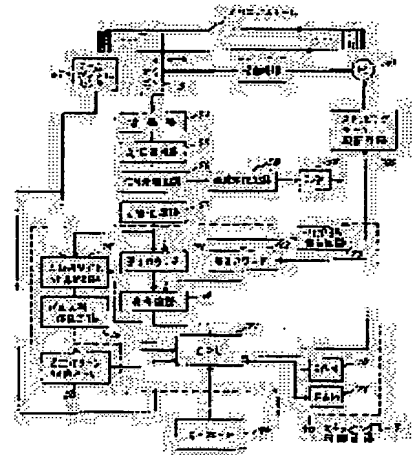
(72)Inventor : ONO AKIO

(54) ORIGINAL READER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain faithful picture information by controlling variably the reading speed of an original scanning part via a scanning part drive source and based on the characteristic of the reading signal detected by a detection means.

CONSTITUTION: A linear scale 1 having the equal pitches and set along the scanning direction of an original scanning part out of an original setting area, a linear scale reading sensor 3, a detection means 75 which detects the characteristic of the linear scale reading signal, a control means 70 which controls variably the reading speed of an original scanning part via a scanning part drive source 80 and based on the detected characteristic are provided. In such a constitution, the faithful picture information is obtained with no local expansion/contraction nor the magnification error of an output picture and with no distortion caused to an original even if the drive mechanism of the original scanning part has a mechanical error.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A) 平4-92557

⑤ Int. Cl.⁵H 04 N 1/04
G 06 F 15/64

識別記号

1 0 5
3 2 5 E

庁内整理番号

7245-5C
8419-5B

⑬ 公開 平成4年(1992)3月25日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全10頁)

⑭ 発明の名称 原稿読取装置

⑯ 特 願 平2-208149

⑰ 出 願 平2(1990)8月8日

⑱ 発 明 者 大 野 晃 生 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

1. 発明の名称

原稿読取装置

2. 特許請求の範囲

1) 原稿走査部により原稿を走査して読取る原稿読取装置において、

前記原稿走査部を原稿に対して相対移動させる走査部駆動源と、

原稿載置域外に前記原稿走査部の走査方向に沿って配設した等ピッチのリニアスケールと、

該リニアスケールを読取るための読取センサと、

該読取センサから出力される前記リニアスケールの読取り信号の特性を検出する検出手段と、

該検出手段で検出された該読取り信号の特性に基づいて前記走査部駆動源を介して前記原稿走査部の読取速度を可変制御する制御手段とを具備したことを特徴とする原稿読取装置。

2) 前記検出手段は前記リニアスケールの読取り信号をカウントする第1のカウントと、

前記走査部駆動源の駆動パルス量をカウントする第2のカウントとを有し、

前記制御手段は前記第1のカウントのカウント値と前記第2のカウントのカウント値とに基づいて前記走査部駆動源の駆動パルスの周波数を修正することを特徴とする請求項1に記載の原稿読取装置。

3) 前記検出手段は前記リニアスケールの読取り信号の各パルス毎の入力時間ずれ Δt を算出する算出手段を有し、

前記制御手段は該入力時間ずれ Δt のそれぞれが零になる様に前記走査部駆動源に供給する駆動パルス列を作成するパルス作成手段と、

該作成した駆動パルス列を記憶する記憶手段とを有し、

かつ該制御手段は原稿読取走査時に該記憶手段から読み出した駆動パルス列を用いて前記走査部

駆動源を駆動することを特徴とする請求項2に記載の原稿読取装置。

4) 前記走査部駆動源はステッピングモータであり、前記リニアスケールのピッチは該ステッピングモータの1パルス当りの走査距離と等しく設定されていることを特徴とする請求項1ないし3に記載の原稿読取装置。

(以下余白)

あるいはブリーの偏心、径公差等の機械的誤差成分により被駆動物は速度変動を生じてしまう。この速度変動は原稿を読み取る走査体の速度変動となり、原稿の読取り位置ずれを生じて、その結果として画像の局所的な伸縮、全体的な倍率誤差を生じるという解決すべき課題があった。

本発明の目的は上述の点に鑑みて、駆動機構に機械的誤差があっても、出力画像の局所的な伸縮や倍率誤差がなく、原稿に対して歪のない極めて忠実な画像情報が得られる原稿読取装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明は、原稿走査部により原稿を走査して読取る原稿読取装置において、前記原稿走査部を原稿に対して相対移動させる走査部駆動源と、原稿設置域外に前記原稿走査部の走査方向に沿って配設した等ピッチのリニアスケールと、該リニアスケールを読取るための読取センサと、該読取センサから出力される前記

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、複写機、ファクシミリ、イメージリーダ等に用いられる原稿読取装置に関する。

〔従来の技術〕

従来から複写機等に用いられる原稿読取装置においては、原稿台上に設置された原稿を走査すべく、光学系または原稿台を往復移動させる走査装置が設けられている。これらの走査装置の駆動方法としては、一般に駆動源として、DCモータやステッピングモータを使用し、歯車列やタイミングベルト、プーリ等の伝動機構によりモータの駆動力を走査部に伝達して原稿画像を読取り走査している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述のような従来例においては、駆動用モータからの必要な減速比歯車列などの偏心成分、あるいは歯車列の噛み合い誤差、あ

りニアスケールの読取り信号の特性を検出する検出手段と、該検出手段で検出された該読取り信号の特性に基づいて前記走査部駆動源を介して前記原稿走査部の読取速度を可変制御する制御手段とを具備したことを特徴とする。

また、本発明はその一形態として、前記検出手段は前記リニアスケールの読取り信号をカウントする第1のカウントと、前記走査部駆動源の駆動パルス量をカウントする第2のカウントとを有し、前記制御手段は前記第1のカウントのカウント値と前記第2のカウントのカウント値とに基づいて前記走査部駆動源の駆動パルスの周波数を修正することを特徴とする。

また、本発明は他の形態として、前記検出手段は前記リニアスケールの読取り信号の各パルス毎の入力時間ずれ Δt を算出する算出手段を有し、前記制御手段は該入力時間ずれ Δt のそれぞれが零になる様に前記走査部駆動源に供給する駆動パルス列を作成するパルス作成手段と、該作成した駆動パルス列を記憶する記憶手段とを有し、かつ

該制御手段は原稿読取走査時に該記憶手段から読み出した駆動パルス列を用いて前記走査部駆動源を駆動することを特徴とする。

また、本発明は他の形態として、前記走査部駆動源はステッピングモータであり、前記リニアスケールのピットピッチは該ステッピングモータの1パルス当りの走査距離と等しく設定されていることを特徴とする。

【作 用】

本発明では、原稿走査方向に沿って等ピッチのリニアスケールを配設し、走査部と一体でこのリニアスケールを読む読取センサからの信号の出力状態を検出手段で検出し、その検出結果に応じて制御手段により走査部駆動源の走査速度を可変制御するようにしたので、走査部の駆動機構に機械的誤差がっても、出力画像の局所的な伸縮や倍率誤差がなく、原稿に対して歪のない忠実な画像情報が得られる。

動パルスの周波数を修正する。

また、一例として、上記検出手段DはリニアスケールBの読取り信号の各パルス毎の入力時間ずれ Δt を算出する算出手段を有し、上記制御手段Eはこの入力時間ずれ Δt のそれぞれが零になる様に走査部駆動源Aに供給する駆動パルス列を作成するパルス列作成手段と、この作成した駆動パルス列を記憶する記憶手段とを有し、かつ制御手段Eは原稿読取走査時にその記憶手段から読み出した駆動パルス列を用いて走査部駆動源Aを駆動する。

さらに、好適例として、上記走査部駆動源Aはステッピングモータであり、上記リニアスケールBのピットピッチはそのステッピングモータの1パルス当りの走査距離と等しく設定されていることを特徴とする。

第2図は本発明の一実施例における原稿読取装置のリニアスケール(直尺)と読取センサおよび原稿との位置関係を示す。本図において、1は原稿載置外に原稿走査部の移動方向(副走査方向)

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明実施例の基本構成を示す。本図において、Aは原稿走査部を原稿に対して相対移動させる走査部駆動源である。Bは原稿載置域外に原稿走査部の走査方向に沿って配設した等ピッチのリニアスケールである。CはリニアスケールBを読取り、原稿走査部と一体の読取センサである。Dは読取りセンサCから出力されるリニアスケールBの読取り信号の特性を検出する検出手段である。Eは検出手段Dで検出された読取り信号の特性に基づいて走査部駆動源Aを介して原稿走査部の読取速度を可変制御する制御手段である。

一例として、上記検出手段DはリニアスケールBの読取り信号をカウントする第1のカウントと、走査部駆動源Aの駆動パルス量をカウントする第2のカウントとを有し、上記制御手段Eは上記第1のカウントのカウント値と上記第2のカウントのカウント値とに基づいて走査部駆動源Aの駆

に沿って配設した等ピッチの光学式リニアスケールである。3は原稿読取センサであり、原稿5とともにリニアスケール1も同時に読み込むため、従来よりも長尺のCCD(電荷結合素子)ラインセンサのような固体イメージセンサ(固体撮像素子)を用いる。すなわち、このイメージセンサ3の読取り域はB方向の原稿突当て位置7と一致する原稿読取り域C₁から更にその延長方向まで伸び、後述の原稿突き当て板の裏面のリニアスケール読取域C₂を有している。また、リニアスケール1のピットパターンのピッチPは、0.0837817mmとし、後述の走査部駆動源であるステッピングモータの1パルス当りの移動距離と一致させてある。

第3図および第4図は第2図のリニアスケール1およびイメージセンサ3を有する本発明実施例の原稿読取装置の内部構造を示す。本実施例の原稿読取装置は、第3図、第4図に示すように両端部に垂直壁11、11を有する移動台13と、この移動台13のコーナー部の下面に配設された4個の摺動部

材15と、その移動台13が往復動して案内される2本の案内レール17,17と、この案内レール17,17に沿って移動台13を往復動させるワイヤ式駆動装置19と、その移動台13に設けられた原稿読取部21とから構成されている。

原稿読取部21には、ケース本体23の透明部25上の原稿5に光を照射する照明ランプ27とおよび反射鏡29と、原稿5からの反射光を原稿読取りセンサ3上に結像するロッドレンズ等の小径結像素子アレイ31およびその原稿読取りセンサ3とが配設されている。原稿読取センサ3は、上述のように長尺の固体イメージンサ、あるいは複数のCCDを横に並べたものであって、副走査方向Aに対して略垂直方向(主走査方向)に原稿画像を電氣的に走査し、画像信号を発生する。

このように構成された移動台13を案内レール17,17に沿って往復案内する複数の摺動部材15は、案内レール17,17の上面に摺動可能に載置されているとともに、案内レール17,17の両側部を挟持して移動台13の走査方向A方向と直交するB

方向に対する位置決めを行う摺動部材33,35が対向して配設されている。摺動部材33は剛体支持板37に支持され、摺動部材35はバネ等の弾性を有する支持部材39により支持され、これにより移動台13のB方向の位置決めを行っている。

ワイヤ式駆動装置19はステッピングモータ41とこのモータ41によって回転される左右一対の主ブーリ43a,43aと、移動台13をはさんでこの主ブーリ43a,43aと対向して配置されてコイルバネ45で付勢された一対の従動ブーリ43b,43bと、この主ブーリ43a,43aと従動ブーリ43b,43bに懸架されてその一端がそれぞれ移動台13の垂直壁11外側に固定されたワイヤ49とから構成されている。ステッピングモータ41を回転させると、移動台13はワイヤ49の巻き取り、または巻き戻し作動により案内レール17,17に沿ってA方向、つまり第3図の左右方向に移動走査する。

ここで、ステッピングモータ41のステップ角が 0.72° 、駆動ブーリ41aと主ブーリ43aの減速比が $1/3$ 、ワイヤ49の主ブーリ43aへの巻き付けらせ

んピッチが 1.5mm 、各ブーリのブーリ直径が 40mm とすると、ステッピングモータ41の1パルス当りの移動距離Lは、

$$L = \sqrt{(40 \cdot \pi)^2 + 1.5^2} \times \frac{0.72^\circ}{360^\circ} \times \frac{1}{3}$$

$$= 0.0837817\text{mm/パルス}$$

となる。また、移動台13のA方向の読取り走査スピードを 100mm/sec とすると、この時の必要パルスレートPRは、

$$PR = \frac{100\text{mm/sec}}{0.0837817} = 1193.5781\text{pps}$$

一方、B方向の原稿突当て板51の移動台13に対向する面(第4図参照)には、リニアスケール1が設けられている(第2図参照)。リニアスケール1は、移動台13の走査方向に等ピッチで配列したビットパターンであり、原稿突当て板51の一面に印刷またはエッチングされている。

そして、第1図に基づいて既述したように、リニアスケール1のビットパターンのピッチPは 0.0837817mm とし、ステッピングモータ41の1パル

ス当りの移動距離Lと一致させてあるから、原稿読取り時に、A方向の原稿読取り開始位置からのステッピングモータ41の駆動パルス量と、イメージセンサ3から読取られるリニアスケール1のビットパターン数とが一致すれば、読取り倍率が1:1になる。以降、読取り倍率を1:1に修正することを倍率修正と称することとする。

また、同様に、ステッピングモータ41の1パルス駆動時間に対して、イメージセンサ3に入力される1ピッチ分の時間の誤差が、イメージセンサ3の走査方向の原稿読取域全域に渡ってなければ、局部的な読取伸縮がない事になる。以降、局部的な読取伸縮がないように修正することを局部的伸縮修正と称することとする。

上記倍率誤差は上記のブーリ41a,43a,43bの径公差(歯車があれば累積ピッチ誤差)等により生じ、局部的伸縮はそれらのブーリ等の偏心成分によって生じる。

第5図は以上述べた点を考慮して構成した本発明実施例装置の回路構成の一例を示す。本図にお

いて、60は修正（補正）ずみのモータ駆動パルス列のパターンデータを記憶する固定パターン収納メモリ、70はこの固定パターン収納メモリ60から読み出したパルス列のパターンデータを基に駆動パルスを作成して出力するステッピングモータ制御回路、80はステッピングモータ制御回路70から供給される駆動パルスによりステッピングモータ41を駆動するステッピングモータ駆動回路である。

ステッピングモータ41が起動し、イメージセンサ3が走査を開始すると、イメージセンサ3の出力信号は、増幅器54で所定レベルに増幅され、アナログ／デジタル(A/D)変換器55でデジタル化され、さらに信号分離回路56でリニアスケール1の画像データと原稿5の画像データとが分離される。リニアスケール1から読み取られた画像データは2値化回路57で2値のパルス信号となり、上記のステッピングモータ制御回路70に入力する。他方、原稿5の画像データは画像処理回路58でシェーディング補正等の種々の必要な画像処理を

施された後、インタフェース回路(I/F)59を通じてプリンタ（図示せず）等へ出力される。

ステッピングモータ制御回路70は下記の要素71～79から成る。まず、71は2値化回路57から得られるリニアスケール1のビットパターン数を計数する第1カウンタ、72はステッピングモータ41の駆動パルス量を計数する第2カウンタ、73はカウンタ71,72のカウンタを開始させるトリガ信号を発生するトリガ信号発生回路、74はカウンタ71,72のカウンタ値 N_1, N_2 から上記駆動パルスの周波数 f を修正（補正）する演算処理を行う演算回路であり、これらの回路71～74により読取り倍率を1:1に修正する倍率修正を実行する。また、75は倍率修正後の2値化回路57の出力信号に基いて、ステッピングモータ41の1パルス駆動時間に対してイメージセンサ3に入力される1ピッチ分の時間の誤差 Δt を算出する入力時間ずれ Δt 算出回路、76はこの算出回路75のずれ Δt に基いて局所的な読取伸縮がない様に上記駆動パルスのパルス列を作成するパルス列作成回路であり、これ

らの回路75,76により、局所的伸縮修正が実行される。パルス列作成回路76で作成された駆動パルスの修正パルス列は固定パターン収納メモリ(RAM)60に格納される。

また、77は全体の制御を行うCPU(中央演算装置)、78はCPU77のプログラム等を格納したROM(リードオンメモリ)、79はCPU77の作業域等に用いられるRAM(ランダムアクセスメモリ)である。なお、上記の演算回路74、算出回路75、パルス列作成回路76等はソフトウェア（制御手順）に置き換えることが可能であるのは勿論である。90はCPU77に指示を与えるキーボードである。

次に、第6図、第7図および第8図のフローチャートを参照して、本発明実施例の動作を更に詳細に説明する。

第6図は全体の処理手順を示し、第7図は第6図の倍率修正処理の詳細を示し、第8図は第6図の局所的伸縮修正処理の詳細を示す。

まず、ステッピングモータ41はステッピングモータ駆動回路80を介して初期値駆動周波数 f_0 の

駆動パルスによって駆動させる。この時の駆動パルス量は、主ブーリ43aの整数回転分送るようにする（ステップ101）。

続いて、倍率修正の処理ステップ111を実行する。その詳細は第7図に示す様に、ステッピングモータ41の駆動パルス数 N_1 をカウントし、同時に、イメージセンサ3に入力されるリニアスケール1のビットパターン数 N_2 をカウントする。この N_1 と N_2 のカウントは、トリガ信号により同時にスタートさせ、少くとも主ブーリ43aの1回転分以上カウントする（ステップ112）。

次に、 $f = \frac{N_1}{N_2} f_0$ を計算し、計算した f を新たな駆動周波数として、ステッピングモータ制御回路70内のRAM79に書き換える（ステップ113）。

次に、局所的伸縮修正処理ステップ121に入る。詳細は第8図に示すように、ここではまず、倍率修正後の駆動周波数 f の駆動パルスによってステッピングモータ41を駆動する（ステップ122）。

続いて、リニアスケール1の各ビットパターンがイメージセンサ3に入力される時間のクロック（周波数 f ）に対する誤差 Δt を算出する（ステップ123）。第9図は横軸をそのクロック t 、縦軸を誤差 Δt とした時のステップ123の算出結果例を示したものであり、 T を一周期とする周期関数となる。ここで、 T は主ブーリ43aの回転周期となる。

次にこの Δt を打ち消す様に、ステッピングモータ41の駆動パルス列を作成する（ステップ124）。このパルス列のタイマーパターンTPは第3図および第5図に示す固定パターン収納メモリ60に記憶する。本実施例では一例として、このタイマーパターンは一周期分 T だけ記憶させてある。

即ち、上記のステップ124において、正規の時間よりも Δt が+（プラス）の時はステッピングモータ41に加えるパルス周波数を低くし、 Δt が-（マイナス）のときは、このパルス周波数を高くして、 $\Delta t = 0$ となるようなパルスパターンを

生成する。つまり、主ブーリ43aが一回転したときの時間ずれ Δt を測定して、 $\Delta t = 0$ となるパルス列を発生するための各パルス間隔 T_i を求め、そのパルス間隔データを固定パターン収納メモリ60にアドレス順に記憶させておく。

なお、このとき移動台13のホームポジションを検知しておく必要があるので、移動台13の移動経路に設けたフォトインタラプタ等のホームポジションセンサ62によってそのホームポジションを検知し、その検知信号から Δt を測定する（第5図参照）。

以上の構成で移動台13を駆動して実際に原稿読取をする際には、第10図のタイミングチャートに示したように移動台13がホームポジションに達したことを示すホームポジション信号が入力されると、ステッピングモータ制御回路70のCPU77は、固定パターン収納メモリ60の先頭アドレスのタイマーパターンTPから最初のパルス間隔 T_1 を読み出し、そのパルス間隔によってステッピングモータ41の相励磁パルス S_1 を発生させるトリガ信号 G_1 を

発生させる。その後、次々にアドレス順にパルス間隔 T_1, T_2, \dots, T_n を読み出して、トリガ信号列 G_1, G_2, \dots, G_n を発生させ、これを駆動パルスとしてステッピングモータ駆動回路80に出力する。

この信号を受けとったステッピングモータ駆動回路80は、トリガ信号列 G_1, \dots, G_n により相励磁パルス列 S_n を作ってステッピングモータ41に印加し、移動台13を移動走査させる。

以上の動作をCPU77を介して繰り返し行うことで、移動台13は、局部的伸縮のない走査、すなわち完全な定速度走査を行うことになる。

ところで、上述したパルス列のタイマーパターンTPの記憶作業は初期においては、工場において製品の出荷前に行われているが、使用者（ユーザー）が任意に固定パターン収納メモリ60の内容を書き換えられる様にしてもよい。例えば、キーボード90の操作ボタンを押すことにより、第6図～第8図に示す処理手順を自動的にを行い、固定パターンメモリ25内のデータを更新させてもよい。

また、上述の処理手順を行うための条件（例えば、使用回数、使用時間等）をあらかじめ設定しておき、その条件下に到った時に自動的に実行するようにしても良い。

なお、上述の本発明実施例では、リニアスケールを読むセンサとして、長尺の原稿読取センサを例示したが、原稿読取センサとは別個の専用の読取りセンサも適用できる。この場合、リニアスケールとしては光学式でなくともよく、例えば磁気スケールも適用可能である。さらに、本発明は等倍光学系だけでなく、縮小光学系や拡大光学系の変倍機能を有する装置にも適用できることは明らかである。また、原稿画像をイメージセンサを介さずに、感光ドラム上に画像を形成する電子写真方式の装置にも適用可能である。

〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、原稿走査方向に沿って等ピッチのリニアスケールを配設し、走査部と一体でこのリニアスケールを読む読

取センサからの信号の出力状態を検出手段で検出し、その検出結果に応じて制御手段により走査部駆動源の走査速度を可変制御するようにしたので、走査部の駆動機構に機械的誤差があっても、出力画像の局所的な伸縮や倍率誤差がなく、原稿に対して歪のない忠実な画像情報が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明実施例の基本構成を示すブロック図、

第2図は本発明の一実施例の原稿読取装置におけるリニアスケールと読取りセンサと原稿との位置関係を示す平面図、

第3図は第2図のリニアスケールを含む本発明実施例の原稿読取装置の内部構成を示す縦断面図、

第4図は第3図のX-X切断線に沿う横断面図、

第5図は本発明実施例の原稿読取装置の回路構

成の一例を示すブロック図、

第6図は本発明実施例の処理手順を示すフローチャート、

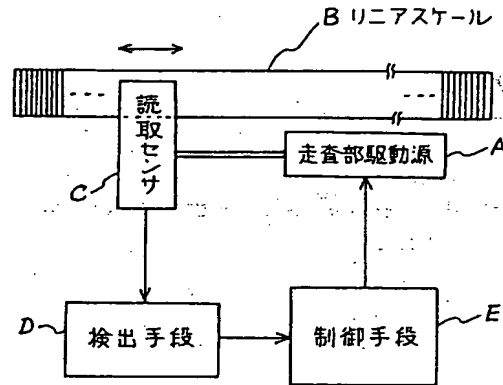
第7図および第8図はそれぞれ第6図の処理手順の詳細を示すフローチャート、

第9図は第8図のステップ123で算出された誤差 Δt の一例を示す波形図、

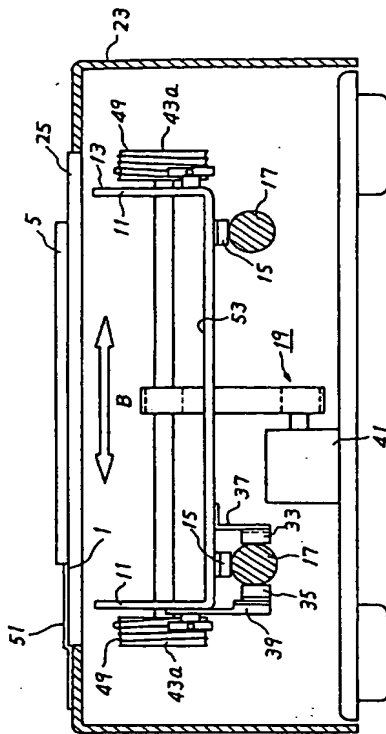
第10図は第5図の固定パターン収納メモリのパターンデータに基づいて行われる本発明実施例のステッピングモータ駆動制御を示すタイミングチャートである。

- 1…リニアスケール、
- 3…原稿読取センサ（イメージセンサ）、
- 5…原稿、
- 13…移動台、
- 19…ワイヤ式駆動装置、
- 27…照明ランプ、
- 31…ロッドレンズアレイ等の小径結像素子アレイ、

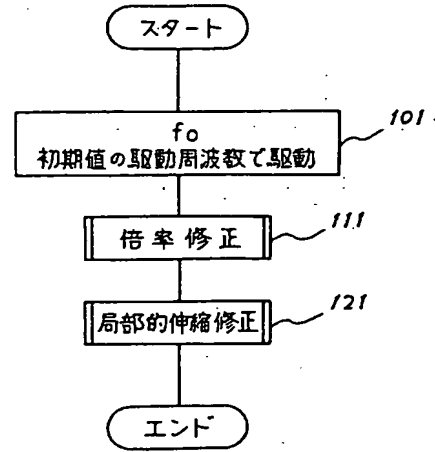
- 41…ステッピングモータ、
- 41a…ステッピングモータのブリー、
- 43a…主ブリー、
- 43b…従動ブリー、
- 45…コイルバネ、
- 49…ワイヤ、
- 51…原稿突き当て板、
- 60…固定パターン収納メモリ、
- 70…ステッピングモータ制御回路、
- 71, 72…カウンタ、
- 74…演算回路、
- 75…入力時間ずれ Δt 算出回路、
- 76…パルス列作成回路、
- 77…CPU、
- 79…RAM、
- 80…ステッピングモータ駆動回路。



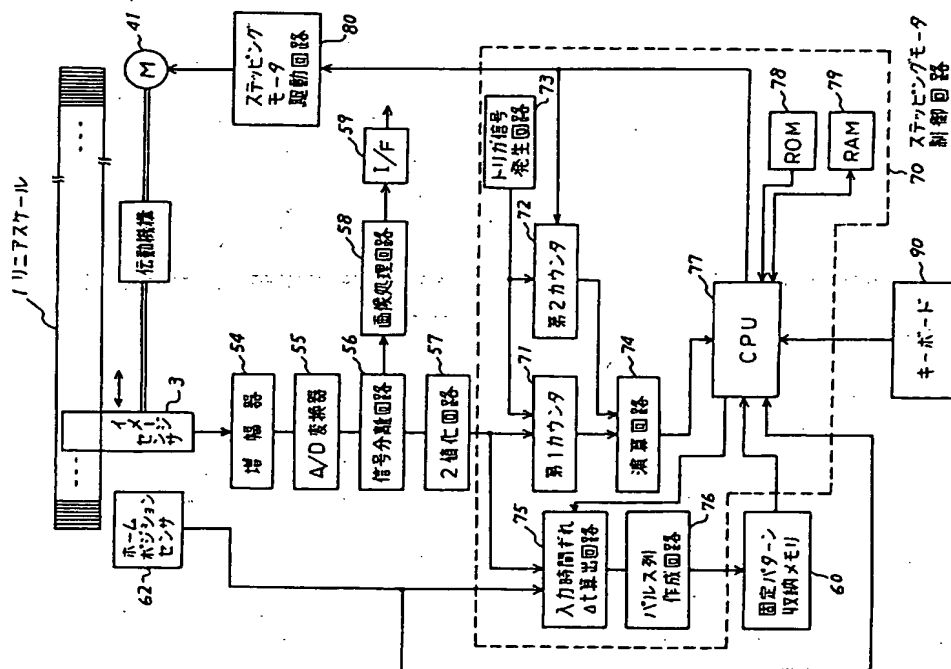
第 1 図



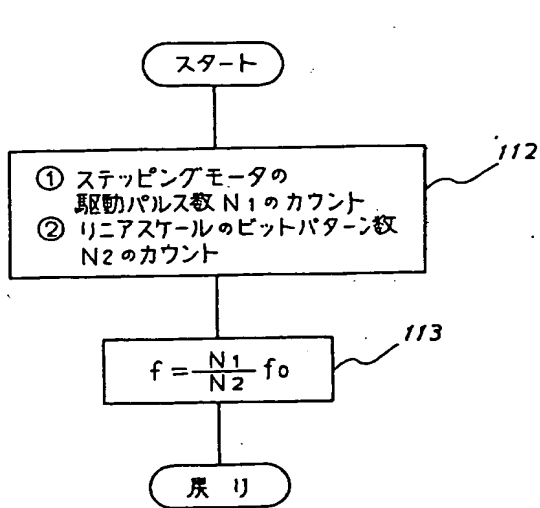
第 4 図



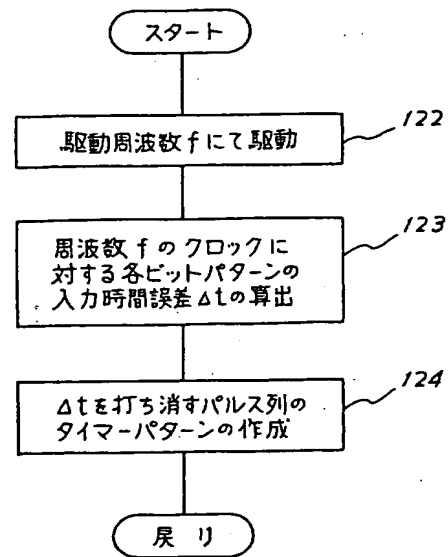
第 6 図



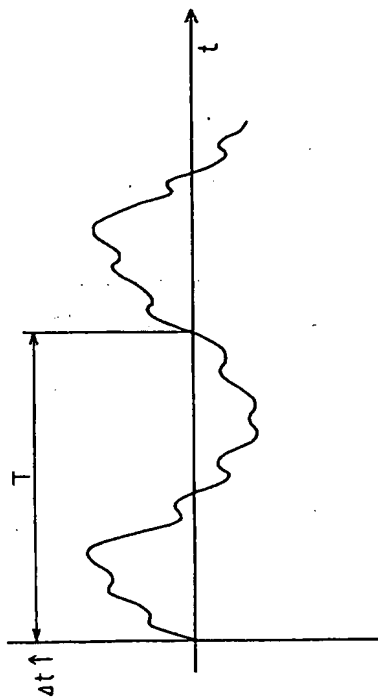
第 5 図



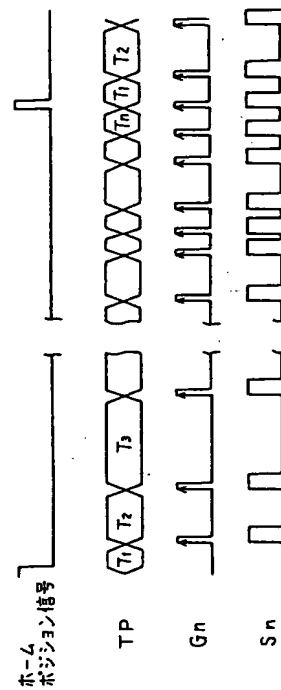
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.